Таким образом, начальные испытания показали перспективность применения магнитного воздействия. В дальнейшем намечено более детальное изучение влияния характеристик магнитного поля и режимов воздействия им на закономерности трения и изнашивания рельсовой стали и других материалов, применяемых на железнодорожном транспорте

Список литературы

1. Зелинский В.В. К установлению природы влияния магнитного поля на износостойкость // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, №1(8), 2011, с. 33-36.

МЕХАНИЗМ ТРЕНИЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Зарянова К.И., Вилкова А.А., Резайкина Н.А. Муромский институт, филиал Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: zaryanova-ki2013@yandex.ru

Значительную группу материалов для трибосистем представляют сплавы с включениями мягкой составляющей (МС) в твердой основе (ТО). Экспериментально установленным эффектом самоорганизации трения для некоторых сплавов с МС является увеличение содержания МС на поверхности в местах контакта с повышенным трением и последующее облегчение последнего. Механизм явления не изучен.

Анализ условий взаимодействия поверхностей, микроструктуры сплавов и оценка физико-механических свойств МС и ТО показали, что для широкого диапазона условий работы трибосистем одним из механизмов самоорганизации трения может быть саморегулируемое вытеснение, находящейся в состоянии текучести, МС из поверхностного слоя при упругом деформировании ТО. Изучение процесса вытеснения МС и влияющих на него факторов проведем применительно к указанному сочетанию видов деформирования. За предельное напряжение состояние объемов прининаем состояние текучести МС.

Рассмотрим напряженное состояние поверхности, нагруженного нормальной силой N и касательной силой T. Выделим элементарные объемы TO и MC, ограниченные главными площадками. Применим обобщенный закон Γ ука для выделенного объема при плоском деформировании. Учтем наличие касательной силы τ от силы T и применим известные из механики формулы.

В результате получаем, что коэффициент трения f является регулятором в самоорганизации трения: при малых N, для вытеснения MC требуется нагрузка больше, чем при больших f, когда вытеснение по нагрузке облегчено. Расчет показал, что при приработке, которая всегда сопровождается снижением f, для соблюдения состояния текучести MC нагрузку следует повышать с убывающей скоростью.

Предложенный механизм самоорганизации трения согласуется с опытными данными и может быть использован в количественной оценке фрикционной совместимости применяемых сплавов, а также в целенаправленном создании новых сплавов.

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СТАЛИ ХВГ ПУТЕМ ЕЕ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ

Змеев Д.А., Кабанов А.Е., Селемон К.С.

Муромский институт, филиал Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: zmeev-da2013@yandex.ru

Для эксперимента были использованы 9 образцов (2 из них не подвергались обработке), имеющих форму прямоугольной призмы [1]. Такая форма об-

разцов подбиралась с целью обеспечения достаточно малой поверхности трения и, следовательно, создания достаточных давлений от внешнего усилия. Все ролики изготавливались из одной заготовки-круга, а токарную операцию осуществляли на одной и той же оправке, что обеспечивало им также одинаковые физико-химические свойства поверхностей трения. Износ измерялся только у неподвижных образцов. Испытания производились в условиях трения без смазки при постоянной нагрузке 300 Н и постоянной частоте врашения ролика 200 1/мин. Контртелом для каждого образца стали ХВГ являлся отдельный ролик. В начале испытания для каждого неподвижного образца производилась приработка. Результаты испытаний показали практически постоянную скорость изнашивания. В целом, износ намагниченного образца 7 в 2,9 раза меньше износа самого слабонамагниченного образца 1, и примерно в 2,5 раза ниже износа ненамагниченных образцов. Очевидны три механизма положительного влияния намагниченности: вопервых, проведение МО ориентирует все домены на поверхности в определенном направлении, что при трении затрудняет разрыхление пограничного слоя на микроуровне, во-вторых, в связи с ориентацией доменов под действием магнитного поля затрудняется движение дислокаций в поверхностном слое пропорционально степени намагниченности образцов, и, в-третьих, образовавшиеся фрагменты разрушения могут, пластически деформируясь, приобрести округлую форму и выполнять функцию «катков» между поверхностями.

Список литературы

1. Зелинский В.В. Закономерности изнашивания инструментальной стали, обработанной магнитным полем / Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2010, № 7, – С. 97-100.

ВЫБОР ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ АБРАЗИВНЫХ ЗЁРЕН ПРИ КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ

Илларионова А.С., Слепченко Е.В.

Муромский институт, филиал Владимирского государственного университета, Муром, Муром, e-mail: andrianov s@rambler.ru

Современный этап развития промышленности характеризуется непрерывным повышением производительности и снижением себестоимости изготовления изделия за счет внедрения современных и наукоемких технологий. В настоящее время в мировой практике широко распространены методы компьютерного моделирования различных технологических процессов. Это связано с развитием вычислительной техники и программного обеспечения, направленного на моделирование процессов методами конечных элементов и разностей, что позволило сократить количество экспериментальных исследований для определения оптимальных параметров обработки и геометрических параметров инструмента. Наиболее сложным и мало изученным остается процесс шлифования, так как в процессе резания участвуют большое количество абразивных зерен различной формы и хаотично расположенных на рабочей поверхности инструмента. Исследование и моделирование такого шлифовального инструмента и процесса в целом требует применение методов математической статистики, моделирования и огромных вычислительных ресурсов для расчета. Поэтому реальное абразивное зерно, имеющее сложную уникальную геометрическую форму, в процессе его моделирования упрощают и используют такие формы как цилиндр, шар, конус, усеченный конус, куб, эллипсоид, прямоугольный параллелепипед и другие (рисунок).

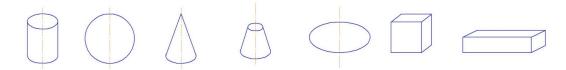


Рис. 1. Основные формы абразивных зерен, используемых при моделировании

Такие упрощенные геометрические модели шлифовальных зерен, предложенные различными авторами (А.К. Байкалов – режущий шар; Е.Н. Маслов – шар постоянного размера; А.Н. Резников – эллипсоид вращения с фиксированным значением соотношения осей; П.И. Ящерицын – форма гранул в диапазоне от удлиненной осколочной до близкой к сферическому кубу [2], сфера, четырехгранник [3]; С.А. Попов – клин с защемлением, имеющий квадратное сечение [4]) применяются для решения строго определенных задач (моделирование шероховатости, теплонапряженности, теплофизики процессов и т.д.).

С математической точки зрения наибольший коэффициент заполнения пространственной формы зерен имеют модели на базе эллипсоидов, так как они более точно соответствует эквивалентной (реальной) форме зерен [1]. На основании вышесказанного можно сделать вывод, что при моделировании процесса внутреннего шлифования необходимо:

- при решении двухмерных задач моделирования, профиля рабочей поверхности инструмента в сечениях, распределения температуры в заготовке и инструменте, а также при решении задач получения профиля (сечения) обрабатываемой поверхности и поверхностного слоя заготовки целесообразно использовать форму абразивного зерна в виде эллипса;
- при решении трехмерных задач объемного моделирования, профиля режущей поверхности инструмента, распределение температуры в заготовке и инструменте, а также при решении объемных задач проектирования обрабатываемой поверхности заготовки следует использовать форму трехосного эллипсоила:
- в некоторых случаях для оценочного расчета (с целью упрощения модели и сокращения времени на расчет) оптимальными являются простые формы абразивных зерен в виде конуса, усеченного конуса, эллипса и других.

Список литературы

- 1. 3D-моделирование алмазно-абразивных инструментов и процессов шлифования: Учеб. пособие / А.И. Грабченко, В.Л. Доброскок, В.А. Федорович. Харьков: HTV «ХПИ», 2006. 364 с.
- 2. Качество поверхности и точность деталей при обработке абразивными инструментами / П.И. Ящерицын. Минск: БССР, 1959 356 с.
- 3. Степанов Ю.С., Барсуков Г.В., Белкин Е.А. Моделирование топографии микрорельефа в пространстве Римана при диагностике поверхностного слоя конструкционных материалов // Контроль. Диагностика. 2001. № 4. С. 12-16.

 4. Попов С. А. Влияние однородности зернового состава абрация и форму серону простости.
- 4. Попов С. А. Влияние однородности зернового состава абразива и формы зерен на рельеф режущей поверхности шлифовальных кругов / С.А. Попов, И.С. Соколова // Абразивы: науч. технич. реф. сб. – М.: НИИМАШ, 1972. – №12. – С.2-6.

ПОВЫШЕНИЕ ТВЕРДОСТИ, СТОЙКОСТИ, ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТА КАРБОНИТРИРОВАНИЕМ

Канаев В.А., Бебенин А.С.

Муромский институт, филиал Владимирского государственного университета, Муром, Муром, e-mail: kanaev-va2013@yandex.ru

Одним из перспективных направлений увеличения стойкости режущего инструмента из быстро-

режущей стали является его карбонитрирование. Процесс основан на насыщении поверхности азотом и углеродом. Карбонитрированию подвергают режущий инструмент изготовленный из всех марок быстрорежущей стали, после окончательной термической и механической обработки. Инструмент для карбонитрирования должен быть очищен от грязи, обезжиренным, без каких-либо защитных, оксидных или других покрытий. Для данного процесса используют печь-ванну, снабженную системой вентиляции. Оптимальным режимом карбонитрирования быстрорежущих сталей следует считать температуру 560°С и выдержку 20-25 мин.

Режим позволяет при достаточной толщине диффузионного слоя получать максимальную твердость, плавно изменяющуюся от поверхности к сердцевине изделия. Оптимальная глубина карбонитридного слоя для режущего инструмента составляет 20-30 мкм, микротвердость слоя 970-1200 мкм. Микроструктура карбонитридного слоя при всех режимах практически одинакова и состоит из двух зон. На поверхности диффузионного слоя расположена светлая нетравящаяся полоса – карбонитридная фаза. За зоной нитрокарбидов расположена травящаяся зона-тонкая смесь феррита, карбидов, нитридов, карбонитридов железа и легирующих элементов. Наибольшая толщина этого слоя 60-65 мкм получается при 550-570°С и выдержке 30 мин.

Карбонитрирование значительно увеличивает стойкость и износостойкость быстрорежущей стали. Например, после карбонитрирования сверла диаметром 25 мм, изготовленного из стали марки Р6М5, средний период стойкости увеличивается с 50 мин. до 125 мин., т.е. в 2,5 раза.

ВЛИЯНИЕ ТРЕНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ПРИВОДА ПУТЁВЫХ МАШИН

Климова М.А.

Муромский институт, филиал Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: klimova-marinaandreevna2013@yandex.ru

Опыт эксплуатации и ремонта путевых машин, применяемых для выправки, подбивки и рихтовки железнодорожного полотна, показал наличие частых преждевременных отказов у деталей привода ходовых колес, воспринимающих сосредоточенные нагрузки и испытывающих высокие напряжения.

Повышение надежности деталей обычно стремятся обеспечить путем их упрочнения. Но как следует из основных направлений повышения надежности, для ее увеличения, прежде всего, должен быть обеспечен запас прочности по напряжениям. При этом требуемый уровень запаса прочности может быть обеспечен и за счет снижения вредных сопротивлений при осуществлении работ.

Низкая долговечность из-за усталостных поломок и повреждений поверхности, не соответствующая нормативам по техническим условиям, указывает на